



1309.43693X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: T. SOEDA, et al

Serial No.: 10/806,098

Filing Date: March 23, 2004

For: DISK ARRAY DEVICE AND DISK ARRAY DEVICE CABLE SUPPORT
METHOD

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 14, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, applicants hereby claim
the right of priority based on:

**Japanese Application No. 2004-020812
Filed: January 29, 2004**

A Certified copy of said application document is attached hereto.

Acknowledgement thereof is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

CIB/jdc
Enclosures
703/312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 0 8 1 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 2 0 8 1 2]

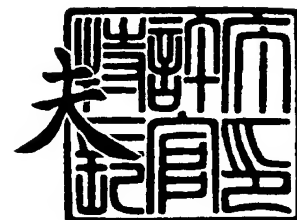
出 願 人 株 式 会 社 日 立 製 作 所
Applicant(s):



2 0 0 4 年 3 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 9 6 8 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 340301731
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02G 03/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I
 D システム事業部内
 【氏名】 添田 智規
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I
 D システム事業部内
 【氏名】 西山 伸一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I
 D システム事業部内
 【氏名】 阿部 哲也
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100095371
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 上村 輝之
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089277
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮川 長夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104891
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中村 猛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 043557
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0110323

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

筐体と、

前記筐体に着脱可能に装着され、複数のケーブルを介して複数の外部装置とそれぞれ接続可能な複数の論理基板と、

前記各論理基板の配設方向に沿って前記筐体に設けられたレール部と、

前記各論理基板の数に応じて前記レール部に移動可能に設けられ、前記各ケーブルを着脱可能に支持する複数のケーブル支持部と、を備え、

前記各ケーブル支持部は、前記各論理基板単位で前記各ケーブルを支持可能になっているディスクアレイ装置。

【請求項 2】

前記各ケーブル支持部は、外形寸法のそれぞれ異なる複数種類のケーブルを収容可能なスロット部を複数備えている請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 3】

前記各ケーブル支持部は、複数のスロット部を備えており、これら各スロット部には、同一の論理基板に接続される複数のケーブルをそれぞれ収容可能である請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 4】

前記各ケーブル支持部は、略円柱状の本体部と、この本体部に周方向に離間して設けられた複数のスロット部と、前記本体部を前記レール部に移動可能に取り付けるための取付部とを備えている請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 5】

前記各スロット部にそれぞれ収容された前記各ケーブルを固定するための固定部を備えた請求項 2 ～請求項 4 のいずれかに記載のディスクアレイ装置。

【請求項 6】

前記筐体の下部には、前記各ケーブル支持部により支持された前記各ケーブルを挿通するための挿通穴が設けられており、前記挿通穴は、前記各ケーブル支持部の移動に応じて前記各ケーブルの移動を許可するように形成されている請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 7】

前記挿通穴は、前記ケーブルの移動量に応じて開口面積を可変に調整可能である請求項 6 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 8】

前記レール部は、前記各論理基板の下側近傍に位置して、他の部材の着脱に干渉しないように設けられている請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 9】

前記各ケーブルのうち前記各論理基板の最下端に接続されるケーブルは、予め設定された所定の許容曲げ半径を維持できるように、前記各論理基板にそれぞれ接続されている請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 10】

筐体と、

前記筐体の開口面を開閉自在に施蓋する扉部と、

前記筐体の上下方向略中間部に着脱可能に装着され、上位装置との接続面が前記筐体の開口面よりも内側に位置する複数のチャネルアダプタ基板と、

一端側が前記各チャネルアダプタ基板の前記接続面に接続され、他端側が前記上位装置に接続される複数のケーブルと、

前記各チャネルアダプタ基板の下側に位置して前記筐体に着脱可能に装着される少なくとも一種類以上の機能部品と、

前記機能部品の着脱に干渉しないようにして前記各チャネルアダプタ基板の取付位置よりも下側に位置し、前記各チャネルアダプタ基板の配設方向に沿って前記筐体に設けられ

たレール部と、

前記各チャンネルアダプタ基板の数に応じて前記レール部に移動可能に設けられ、前記各ケーブルを前記各チャンネルアダプタ基板単位でそれぞれ着脱可能に支持する複数のケーブル支持部と、

前記各ケーブル支持部により支持された前記各ケーブルを挿通させるために前記筐体の下部に設けられ、前記各ケーブル支持部の移動に応じて前記各ケーブルの移動を許可する挿通穴と、を備え、

前記各ケーブル支持部は、

略円柱状の本体部と、

この本体部に周方向に離間して設けられ、外形寸法のそれぞれ異なる複数種類のケーブルを1つまたは複数収容可能な複数のスロット部と、

前記本体部を回転不能な状態で前記レール部に移動可能に取り付ける取付部と、

前記本体部の外側に巻回されることにより、前記各スロット部にそれぞれ収容された前記各ケーブルを固定するための固定部と、

を備えているディスクアレイ装置。

【請求項 11】

筐体に着脱可能に装着され、複数のケーブルを介して複数の外部装置とそれぞれ接続可能な複数の論理基板を備えたディスクアレイ装置において前記ケーブルを支持するための方法であって、

前記各論理基板の取付位置よりも下側に前記各論理基板の配設方向に沿って移動可能な複数のケーブル支持部を設け、

前記各ケーブル支持部には、前記各論理基板単位で前記各ケーブルを着脱可能にそれぞれ支持させるディスクアレイ装置のケーブル支持方法。

【書類名】 明細書**【発明の名称】** ディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置のケーブル支持方法**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、チャンネルアダプタ基板等の論理基板をケーブルを介して外部装置に接続させるディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置のケーブル支持方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ディスクアレイ装置は、例えば、メインフレームやサーバ等の上位装置に対して、ストレージサービスを提供する。ディスクアレイ装置は、例えば、上位装置との間でデータ授受を行う複数のチャンネルアダプタ基板と、ディスクドライブ群との間でデータ授受を行う複数のディスクアダプタ基板と、共有メモリや制御メモリを搭載したメモリ基板と、これら各基板に電力を供給する電源ユニットと、非常用電源としてのバッテリーユニット等を備えている。

【0003】

企業や自治体等が管理運用するデータ量は年々増大する一方であり、これに伴って、容量の増大や信頼性の向上、小型化及び低価格化がディスクアレイ装置に対して要求されている。このような性能向上要求に対する一つの解決策として、上位装置等に接続するための外部インターフェース数を増加する方法が考えられる。

【0004】

例えば、チャンネルアダプタ基板1枚あたりのポート数を増加させたり、あるいは、チャンネルアダプタ基板の装着数を増加させることにより、ディスクアレイ装置全体としての外部インターフェース数を増大させることが考えられる。外部インターフェース数を増加させると、外部インターフェースと上位装置とを接続するケーブル（例えばファイバチャンネルケーブル）の本数も増加する。

【0005】

なお、ディスクアレイ装置に係わるものではないが、電子機器の配線方法については、例えば、特許文献1や特許文献2に記載されている。

【特許文献1】 特開平7-66568号公報

【特許文献2】 特開平9-321101号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

性能向上のためにポート数を増加させると、多数のケーブルの接続作業や保守管理作業等が煩雑化する。また、ディスクアレイ装置全体の小型化も要求されているため、ディスクアレイ装置の筐体内でのケーブリング可能空間も制約を受ける。

【0007】

さらに、顧客において、旧型のディスクアレイ装置をより新型のディスクアレイ装置に置き換える場合は、既存のケーブルを再利用することが多いが、旧型ディスクアレイ装置のポート位置と新型ディスクアレイ装置のポート位置とは通常異なる。従って、ユーザは、既存のケーブル群を無理に引っ張る等して位置合わせを試み、新しいポート群に接続しようとする。しかし、規定値以上の無理な力をケーブルに加えると、ケーブルが断線等して破損するおそれがある。また、ケーブルのみの故障に留まらず、ケーブルに加えられた過大な力によってポートそのものが破損するおそれもある。ポートが破損した場合は、この破損ポートを有する基板全体を交換しなければならない、保守コストが増大する。

【0008】

一方、ディスクアレイ装置は、チャンネルアダプタ基板、ディスクアダプタ基板、ディスクドライブ、メモリ基板、電源ユニット、バッテリーユニット等の種々の交換可能な機能部品を多数実装した大規模なシステム製品である。従って、ケーブリングによるポートの破損防止以外にも、ケーブルが接続されていない他の機能部品の保守作業の容易性も考慮す

る必要がある。このように、多種類の機能部品を多数備えたディスクアレイ装置全体の小型化が要求される中で、多数のケーブルを配線し管理するのは容易なことではない。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、本発明の1つの目的は、信頼性及び保守性を向上させたディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置のケーブル支持方法を提供することにある。本発明の1つの目的は、限定された空間内で多数のケーブルを信頼性高く配線すると共に、機能部品の交換作業を容易に行うことができるディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置のケーブル支持方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決すべく、本発明に従うディスクアレイ装置は、筐体と、この筐体に着脱可能に装着され、複数のケーブルを介して複数の外部装置とそれぞれ接続可能な複数の論理基板と、これら各論理基板の配設方向に沿って筐体に設けられたレール部と、各論理基板の数に応じてレール部に移動可能に設けられ、各ケーブルを着脱可能に支持する複数のケーブル支持部と、を備えており、これら各ケーブル支持部は、各論理基板単位で各ケーブルを支持可能になっている。

【0011】

論理基板としては、例えば、上位装置とのデータ授受を行うチャネルアダプタ基板等を挙げることができる。ファイバチャネルプロトコルに基づいてデータ授受を行う場合、ケーブルには、例えば、ファイバチャネルケーブルが使用される。ファイバチャネルケーブルは、光ファイバケーブルに限らず、メタルケーブルであってもよい。外部装置としては、例えば、メインフレーム、サーバ、パーソナルコンピュータ、ワークステーション等を挙げることができる。論理基板は、筐体内に一定の方向に並べられて装着される。各論理基板の一端には、1つまたは複数のケーブルが接続される。各論理基板は、ケーブルを介して外部装置に接続される。各論理基板の配設方向に沿って設けられたレール部には、ケーブル支持部が移動可能に設けられている。ケーブル支持部は、論理基板の数だけ設けられる。各ケーブル支持部は、各論理基板単位で、ケーブルを着脱可能に支持する。即ち、例えば、それぞれm本のケーブルが接続される論理基板がn個ある場合、ケーブル支持部はn個設けられる。また、各ケーブル支持部は、それぞれm本のケーブルを支持する。ケーブルの途中をケーブル支持部によって支持することにより、例えば、引っ張り力等のようなケーブルに加わる力が、論理基板とケーブルとの接続箇所に及ぶのを低減することができる。また、各論理基板に接続されるケーブル群を各ケーブル支持部にまとめて支持させるため、ケーブル群を容易に識別することができる。さらに、ケーブル支持部を移動させることにより、ケーブル余長の範囲でケーブル群を移動させることができるので、論理基板や他の機能部品の保守作業を容易に行うことができる。

【0012】

例えば、各ケーブル支持部は、外形寸法のそれぞれ異なる複数種類のケーブルを収容可能なスロット部を複数備えることができる。

【0013】

例えば、各ケーブル支持部は、複数のスロット部を備えており、これら各スロット部には、同一の論理基板に接続される複数のケーブルをそれぞれ収容可能であるように構成することもできる。

【0014】

例えば、各ケーブル支持部は、略円柱状の本体部と、この本体部に周方向に離間して設けられた複数のスロット部と、本体部をレール部に移動可能に取り付けるための取付部とを備えて構成することもできる。

【0015】

さらに、各スロット部にそれぞれ収容された各ケーブルを固定するための固定部を備えてもよい。

【0016】

また、例えば、筐体の下部には、各ケーブル支持部により支持された各ケーブルを挿通するための挿通穴を設け、この挿通穴は、各ケーブル支持部の移動に応じて各ケーブルの移動を許可するように形成してもよい。この場合、挿通穴は、ケーブルの移動量に応じて開口面積を可変に調整可能であってもよい。

【0017】

レール部は、各論理基板の下側近傍に位置して、他の部材の着脱に干渉しないように設けることができる。

【0018】

各ケーブルのうち各論理基板の最下端に接続されるケーブルは、予め設定された所定の許容曲げ半径を維持できるように、各論理基板にそれぞれ接続することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図1～図16に基づき、本発明の実施の形態を説明する。以下の説明では、筐体と、筐体の開口面を開閉自在に施蓋する扉部と、筐体の上下方向略中間部に着脱可能に装着され、上位装置との接続面が筐体の開口面よりも内側に位置する複数のチャネルアダプタ基板と、一端側が各チャネルアダプタ基板の接続面に接続され、他端側が上位装置に接続される複数のケーブルと、各チャネルアダプタ基板の下側に位置して筐体に着脱可能に装着される少なくとも一種類以上の機能部品と、機能部品の着脱に干渉しないようにして各チャネルアダプタ基板の取付位置よりも下側に位置し、各チャネルアダプタ基板の配設方向に沿って筐体に設けられたレール部と、各チャネルアダプタ基板の数に応じてレール部に移動可能に設けられ、各ケーブルを各チャネルアダプタ基板単位でそれぞれ着脱可能に支持する複数のケーブル支持部と、各ケーブル支持部により支持された各ケーブルを挿通させるために筐体の下部に設けられ、各ケーブル支持部の移動に応じて各ケーブルの移動を許可する挿通穴と、を備え、各ケーブル支持部は、略円柱状の本体部と、この本体部に周方向に離間して設けられ、外形寸法のそれぞれ異なる複数種類のケーブルを1つまたは複数収容可能な複数のスロット部と、本体部を回転不能な状態でレール部に移動可能に取り付ける取付部と、本体部の外側に巻回されることにより、各スロット部にそれぞれ収容された各ケーブルを固定するための固定部と、を備えるディスクアレイ装置が開示されている。

【0020】

また、本実施の形態では、筐体に着脱可能に装着され、複数のケーブルを介して複数の外部装置とそれぞれ接続可能な複数の論理基板を備えたディスクアレイ装置においてケーブルを支持するための方法が開示されており、このケーブル支持方法では、各論理基板の取付位置よりも下側に各論理基板の配設方向に沿って移動可能な複数のケーブル支持部を設け、各ケーブル支持部には、各論理基板単位で各ケーブルを着脱可能にそれぞれ支持させる。

【実施例1】

【0021】

図1は、ディスクアレイ装置10の外観を示す概略図である。ディスクアレイ装置10は、例えば、基本筐体11と複数の増設筐体12とから構成可能である。基本筐体11は、ディスクアレイ装置10の最小構成単位であり、記憶機能及び制御機能の両方を備えている。増設筐体12は、ディスクアレイ装置10のオプションであり、基本筐体11の有する制御機能により制御される。例えば、最大4個の増設筐体12を基本筐体11に接続可能である。

【0022】

基本筐体11には、それぞれ後述するように、複数のディスクドライブ70と、複数の制御パッケージ100と、複数の電源ユニット400と、複数のバッテリーユニット500がそれぞれ着脱可能に設けられている。増設筐体12には、複数のディスクドライブ70と、複数の電源ユニット400及び複数のバッテリーユニット500がそれぞれ着脱可能に設けられている。また、基本筐体11及び各増設筐体12には、複数の冷却ファン13が

それぞれ設けられている。

【0023】

図2は、ディスクアレイ装置10の論理的構成を示すブロック図である。ディスクアレイ装置10は、通信ネットワークCN1を介して、複数のホストコンピュータ1と双方向通信可能に接続されている。ここで、通信ネットワークCN1としては、例えば、LAN (Local Area Network)、SAN (Storage Area Network)、インターネットまたは専用回線等を用いることができる。LANを用いる場合、ホストコンピュータ1とディスクアレイ装置10との間のデータ転送は、例えば、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) プロトコルに従って行われる。SANを用いる場合、ホストコンピュータ1とディスクアレイ装置10とは、ファイバチャネルプロトコルに従ってデータ転送を行う。

【0024】

ホストコンピュータ1は、例えば、メインフレーム、サーバ、パーソナルコンピュータ、ワークステーション等として実現されるものである。ホストコンピュータ1がメインフレームである場合、例えば、FICON (Fibre Connection:登録商標)、ESCON (Enterprise System Connection:登録商標)、ACONARC (Advanced Connection Architecture:登録商標)、FIBARC (Fibre Connection Architecture:登録商標)等の通信プロトコルに従ってデータ転送が行われる。なお、ホストコンピュータ1とディスクアレイ装置10とは、後述のケーブル200や図示せぬエクステンダやファイバチャネルスイッチ等を介して接続される。

【0025】

各ホストコンピュータ1は、図外に位置する複数のクライアント端末と別の通信ネットワークを介して接続されている。各ホストコンピュータ1は、例えば、各クライアント端末からの要求に応じて、ディスクアレイ装置10にデータの読み書きを行うことにより、各クライアント端末へのサービスを提供する。

【0026】

また、ディスクアレイ装置10には、例えば、LAN等の通信ネットワークCN2を介して、管理端末2が接続されている。管理端末2は、ディスクアレイ装置10の各種ステータス情報を取得して端末画面に表示させたり、ディスクアレイ装置10の構成を設定等するために使用されるものである。なお、管理端末2は、複数設けることができる。

【0027】

ディスクアレイ装置10は、それぞれ後述するように、複数のチャネルアダプタ (以下、CHAと略記) 20と、複数のディスクアダプタ (以下、DKAと略記) 30と、キャッシュメモリ40と、共有メモリ50と、スイッチ部60と、ディスクドライブ70と、SVP80とを備えている。

【0028】

ディスクアレイ装置10には、例えば4個、8個等のように複数のCHA20を設けることができる。各CHA20は、それぞれに接続されたホストコンピュータ1から、データの読み書きを要求するコマンド及びデータを受信し、ホストコンピュータ1から受信したコマンドに従って動作する。DKA30の動作も含めて先に説明すると、例えば、CHA20は、ホストコンピュータ1からデータの読出し要求を受信すると、読出しコマンドを共有メモリ50に記憶させる。DKA30は、共有メモリ50を随時参照しており、未処理の読出しコマンドを発見すると、ディスクドライブ70からデータを読み出して、キャッシュメモリ40に記憶させる。CHA20は、キャッシュメモリ40に移されたデータを読み出し、コマンド発行元のホストコンピュータ1に送信する。

【0029】

また例えば、CHA20は、ホストコンピュータ1からデータの書込み要求を受信すると、書込みコマンドを共有メモリ50に記憶させると共に、受信したデータ (ユーザデータ) をキャッシュメモリ40に記憶させる。CHA20は、キャッシュメモリ40にデータを記憶した後、ホストコンピュータ1に対して書込み完了を報告する。そして、DKA

30は、共有メモリ50に記憶された書込みコマンドに従って、キャッシュメモリ40に記憶されたデータを読み出し、所定のディスクドライブ70に記憶させる。

【0030】

ディスクアレイ装置10には、例えば4個や8個等のように複数のDKA30を設けることができる。各DKA30は、各ディスクドライブ70との間のデータ通信を制御するものである。各DKA30と各ディスクドライブ70とは、例えば、SAN等の通信ネットワークを介して接続されており、ファイバチャネルプロトコルに従ってブロック単位のデータ転送を行う。

【0031】

各DKA30は、ディスクドライブ70の状態を随時監視しており、この監視結果は内部の通信ネットワークCN3を介してSVP80に送信される。なお、各CHA20及び各DKA30は、例えば、プロセッサやメモリ等が実装されたプリント基板と、メモリに格納された制御プログラムとをそれぞれ備えており、これらのハードウェアとソフトウェアとの協働作業によって、所定の機能を実現する。CHA20のパッケージ構成については、さらに後述する。

【0032】

キャッシュメモリ40は、例えば、ユーザデータ等を記憶するものである。キャッシュメモリ40は、例えば不揮発メモリから構成される。キャッシュメモリ40は、複数のメモリから構成することができ、ユーザデータを多重管理することができる。

【0033】

共有メモリ（あるいは制御メモリ）50は、例えば不揮発メモリから構成される。共有メモリ50には、例えば、制御情報等が記憶される。なお、制御情報等の情報は、複数の共有メモリ50により多重管理することができる。共有メモリ50及びキャッシュメモリ40は、それぞれ複数個設けることができる。

【0034】

スイッチ部60は、各CHA20と、各DKA30と、キャッシュメモリ40と、共有メモリ50とをそれぞれ相互に接続するものである。これにより、全てのCHA20、DKA30は、キャッシュメモリ40及び共有メモリ50にそれぞれアクセス可能となっている。

【0035】

SVP（Service Processor）80は、内部LAN等の通信ネットワークCN3を介して、各CHA20及び各DKA30から情報を収集するものである。SVP80が収集する情報としては、例えば、装置構成、電源アラーム、温度アラーム、入出力速度（IOPS）等が挙げられる。SVP80は、通信ネットワークCN2を介して管理端末2に接続されている。

【0036】

ディスクアレイ装置10は、多数のディスクドライブ70を備えている。各ディスクドライブ70は、例えば、ハードディスク装置や半導体メモリ装置等から構成することができる。そして、例えば、4個等の所定数のディスクドライブ70によって1つのRAIDグループ72を構成可能である。このRAIDグループ72の提供する物理的な記憶領域上に、論理的な記憶領域である論理ボリューム（あるいは（Logical Unit）または論理デバイス（LDEV））を設定することができる。

【0037】

図3は、基本筐体11の一部を示す断面図である。基本筐体11には、上側から順番に、ディスクドライブ70、制御パッケージ100、電源ユニット400、バッテリーユニット500が取り付けられている。図3には、基本筐体11のうち制御パッケージ100以下の構成が部分的に示されている。

【0038】

「論理基板」としての制御パッケージ100は、例えば、基本筐体11の一方の面及び他方の面からそれぞれ着脱可能に装着されている。一方の面から装着される制御パッケー

ジ群と他方の面から装着される制御パッケージ群とは、互いに向き合うようにして取り付けられる。なお、各制御パッケージ群は、それぞれバックボード（図示せず）に接続されている。

【0039】

各制御パッケージ100は、それぞれ所定の機能を実現する。即ち、図2と共に述べたCHA20、DKA30、キャッシュメモリ40、共有メモリ50は、例えば、CHAパッケージ、DKAパッケージ、メモリパッケージ等のように、それぞれ別々の制御パッケージ100として構成される。なお、キャッシュメモリ40と共有メモリ50とは、それぞれ別々の制御パッケージとして構成してもよいし、同一の制御パッケージ内にキャッシュメモリ40及び共有メモリ50を搭載してもよい。

【0040】

制御パッケージ100のうちCHA20を実現するCHAパッケージには、ケーブル200が接続される。以下の説明では、CHA20を実現する制御パッケージ100を中心に説明する。各制御パッケージ100の前面側（筐体への挿入方向前側あるいはバックボード接続側）はバックボードにそれぞれ接続され、各制御パッケージ100の後面側（筐体への挿入方向後側あるいはケーブル接続側）には、例えば2本1組のケーブル200が8組ずつそれぞれ接続されている。図3中に示されている8本のケーブル200は、それぞれ2本ずつのケーブルから構成される。

【0041】

各制御パッケージ100の下側には、複数の電源ユニット400がそれぞれ着脱可能に取り付けられており、各電源ユニット400の下側には、複数のバッテリーユニット500がそれぞれ着脱可能に取り付けられている。そして、制御パッケージ100の下端側と電源ユニット400の上端側との間の隙間Sには、基本筐体11の一方の面及び他方の面の両方にケーブルクランプ機構300がそれぞれ取り付けられている。即ち、対向する各制御パッケージ群毎に、それぞれ独立したケーブルクランプ機構300が設けられる。各ケーブルクランプ機構300の詳細は、さらに後述する。

【0042】

次に、制御パッケージ100及びケーブル200について、図4及び図5を参照して説明する。図4は、制御パッケージ100を拡大して示す斜視図である。制御パッケージ100は、パッケージ110と、パッケージ110内に設けられた制御基板120とに大別可能である。パッケージ110は、制御基板120を保護するものであり、パッケージ110の後面側の上下両端には、レバー111、112が回動可能に設けられている。

【0043】

制御基板120は、例えば、マイクロプロセッサや制御論理回路、ローカルメモリ（いずれも図示せず）等をプリント基板に実装することにより構成される。制御基板120の前面側には、バックボード上のコネクタ（図示せず）に接続するためのコネクタ121が設けられている。また、制御基板120の後面側には、ケーブル200と接続するためのコネクタ122A、122Bが設けられている。ここで、コネクタ122Aとコネクタ122Bとは、ペアを形成する。従って、図示の例では、コネクタ122A及びコネクタ122Bからなる一組のコネクタが合計8組設けられている。従って、コネクタの総数は、16個となっている。以下の説明では、特に区別する場合を除き、個々のコネクタをコネクタ122と呼ぶ。

【0044】

次に、図5は、制御パッケージ100にケーブル200を取り付ける状態を示す斜視図である。制御パッケージ100は、その上下両端部が基本筐体11のシャシ11Aにネジ113を介してそれぞれ取り付けられる。制御パッケージ100の各コネクタ122には、それぞれケーブル200が着脱可能に接続される。ケーブル200の詳細はさらに後述するが、ケーブル200は、コネクタ部210とケーブル本体220とを備える。

【0045】

図6は、制御パッケージ100とケーブル200との接続状態を拡大して示す説明図で

ある。図6には、制御パッケージ100の下側に接続されるケーブル200が拡大して示されている。ケーブル200は、そのコネクタ部210が制御パッケージ100のコネクタ122に係合し、ケーブル本体220は、コネクタ部210から短距離だけ水平に延びて垂下している。つまり、ケーブル200は、制御パッケージ100の後面側から基本筐体11の下部に向けて垂下されており、無駄なケーブル余長を無くしている。例えば、ケーブル200を制御パッケージ100の前面側に引き回し、基本筐体11中央部の隙間を通して下におろすことも可能であるが、この場合は、ケーブル長が長くなるため、インピーダンスが増大し易い。これに対し、本実施例では、基本筐体11内部にケーブル200を引き回すことなく、制御パッケージ100の後面側から直接的にケーブル200を垂下させるため、ケーブル長を短くしてインピーダンスを低下させることができ、ノイズ等の影響を少なくして信号劣化を防止できる。

【0046】

ケーブル200の途中は、ケーブルクランプ機構300によりクランプされている。より詳しくは、制御パッケージ100にできるだけ近い位置で各ケーブル200をクランプできるように、ケーブルクランプ機構300が取り付けられる。ここで、仮に制御パッケージ100の後面側に重なるようにしてケーブルクランプ機構300を設けるとすると、ケーブルクランプ機構300を基本筐体11から取り外さないと、制御パッケージ100を交換することができない。そこで、制御パッケージ100や電源ユニット400等の交換作業に障害を与えないように、換言すれば、各機能部品の交換作業に干渉しない位置において、最も制御パッケージ100に近い位置にケーブルクランプ機構300が設けられている。

【0047】

ここで、制御パッケージ100の最下部に接続されるケーブル200に着目する。最下部に接続されるケーブル200は、曲率半径が小さくなり易い。そこで、本実施例では、制御パッケージ100の最下部に接続されるケーブル200でも所定の許容曲げ半径L（例えばL＝約30mm）を維持できるように、各ケーブル200が接続されている。なお、制御パッケージ100の最下部に接続されるケーブル200において、ケーブルクランプ機構300の最上部からケーブル200のコネクタ部210の下端までの離間寸法Hは、許容曲げ半径Lの約4倍弱程度に設定される（例えば、H＝約118mm）。逆に言えば、制御パッケージ100の最下部に接続されるケーブル200が所定の許容曲げ半径を得られるように、寸法Lと寸法Hの関係が設定されている。

【0048】

次に、ケーブルクランプ機構300の詳細について説明する。既に述べた通り、ケーブルクランプ機構300は、制御パッケージ100の下端と電源ユニット400の上端との間に位置して、基本筐体11の一方の面及び他方の面を水平に横切るようにして設けられている。図7に示すように、ケーブルクランプ機構300は、レール部310と、レール部310に取り付けられた複数のクランプコア320と、固定バンド330とから大略構成される。図7は、基本筐体11の下側を拡大して示す部分斜視図であり、説明の便宜のためにバッテリーユニット500の一部を取り除いて示してある。

【0049】

レール部310は、各制御パッケージ100及び各電源ユニット400の交換作業に干渉しないように、各制御パッケージ100と各電源ユニット400との間に位置して設けられている。レール部310は、各制御パッケージ100の配設方向（水平方向、図7中の左右方向）に延びて形成されている。レール部310には、ケーブル200が接続される制御パッケージ100の実装数（例えば8個）に等しい数のクランプコア320が、各制御パッケージ100の配設方向に移動可能に設けられている。なお、レール部310を各制御パッケージ100の配設方向に分割し、各レール部にそれぞれクランプコア320を移動可能に設けてもよい。また、それぞれ複数のケーブル200が接続される制御パッケージ100の数mとクランプコア320の数nとは必ずしも一致している必要はなく、好ましくは $m \leq n$ の関係を満たせばよい。

【0050】

ここで、各クランプコア320の可動範囲CL（図8参照）は、例えば、全部または一部の制御パッケージ100から各ケーブル200を取り外すことなく電源ユニット400やバッテリーユニット500等の着脱が可能のように設定されている。具体的には、例えば、電源ユニット400の幅寸法（図7中の水平方向Xの寸法）W1がバッテリーユニット500の幅寸法W2よりも大きいと仮定した場合（ $W1 > W2$ ）、各クランプコア320の移動可能範囲CLは、W1の半分程度に設定可能である（ $CL = W1 / 2$ ）。即ち、一例としては、制御パッケージ100よりも下側に位置する交換可能な機能部品（400、500）のうち、クランプコア320の移動方向に沿った寸法（W1、W2）が最大となる機能部品（400）に着目し、この最大寸法W1の半分以上クランプコア320を移動可能とすることができる。これにより、制御パッケージ100から各ケーブル200を取り外すことなく、制御パッケージ100の下側に位置する電源ユニット400やバッテリーユニット500を交換できる。

【0051】

なお、上記は一例であって、これに限定されない。クランプコア320の取付位置と、制御パッケージ100の下側に位置する各種機能部品の取付位置及び幅寸法と、ケーブル200の遊び等とによって、クランプコア320の移動可能範囲CLは決定される。例えば、クランプコア320よりも下側の部分におけるケーブル200の余長（遊び）によっては、クランプコア320を水平方向のいずれか一方に移動させた後で、ケーブル200を若干たわませることにより、電源ユニット400等を交換可能である。また、上記考察では、隣接する制御パッケージ100の全てにそれぞれケーブル200が接続される場合を前提としているが、ケーブル200の接続されるCHAパッケージと、ケーブル200が接続されないDKAパッケージ等が混在して装着される場合は、ケーブル群同士が近接しないので、各ケーブル群の移動可能範囲CLを大きくすることが可能である。

【0052】

基本筐体11の下側には、ケーブルクランプ機構300と対向するようにして、ケーブル挿通穴600が設けられている。ケーブル挿通穴600は、レール部310の敷設方向（X方向）に延びた長穴状に形成されている。ケーブル挿通穴600の長手方向の寸法は、レール部310の長手方向の寸法に対応可能であるが、両者は必ずしも一致しない。ケーブル挿通穴600は、各クランプコア320からZ方向に垂下されるケーブル200を、基本筐体11の底部空間に通すために設けられる。好ましくは、各クランプコア320から垂下されるケーブル200が、略垂直状にケーブル挿通穴600に挿通されるように、ケーブル挿通穴600はクランプコア320の配設位置をカバーするように長く形成される。但し、ケーブル挿通穴600の長手方向の長さを、クランプコア320の配設長さ（ほぼレール部310の長さに等しいかそれ以下の長さである）よりも若干短くなるように設定してもよい。また、ケーブル挿通穴600は単一である必要はなく、1つまたは複数のクランプコア320に対応させるようにして、複数のケーブル挿通穴600を設けることもできる。図7の例では、複数のケーブル挿通穴600を設けている。

【0053】

ケーブル挿通穴600は、例えば2種類のカバーによって覆われる。第1のカバー610は、各ケーブル200のY方向（基本筐体11の奥行方向）の位置を規制するためのものである。第2のカバー620は、各ケーブル200のX方向の位置を規制するためのものである。各カバー610、620によって、基本筐体11の底部に挿通される各ケーブル200の挿通位置を緩やかに規制することができる。なお、ケーブル挿通穴600に挿通されたケーブル群は、例えば、基本筐体11が設置されているフロア上またはフロア下を介して、上位装置または上位装置に接続するための装置（ファイバチャネルスイッチ等）に接続される。

【0054】

図8は、ケーブルクランプ機構300を拡大して示す説明図である。図9は、ケーブルクランプ機構300の投影図である。レール部310は、例えば、略矩形状の平板部31

1と、平板部311の略中央部に形成された開口部312と、開口部312に沿って垂直に設けられたレール本体313とから構成することができる。

【0055】

図10は、クランプコア320を拡大して示す投影図である。クランプコア320は、例えば、略円柱状のコア本体321と、コア本体321の軸方向に設けられた凹部322と、コア本体321の外周側に所定間隔で設けられたスロット部323と、コア本体321をレール部310のレール本体313に移動可能に取り付けるための取付部324とから構成することができる。

【0056】

コア本体321は、軸心寄りに位置する軸部321Aと、軸部321Aの外側に位置する大径部321Bとから構成される。そして、軸部321Aの内側に凹部322が形成されている。なお、凹部322は貫通孔であってもよい。また、大径部321Bは、軸部321Aの上下両端または上下の一方に設ければよい。図7、図8、図12、図13では、軸部321Aの上下両端に大径部321Bをそれぞれ設ける場合を示してあり、図9～図11では、軸部321Aの上端のみに大径部321Bを設ける場合を示してある。

【0057】

各スロット部323は、コア本体321の大径部321Bから軸心側に向かうようにして設けられ、断面略U字状の溝部として形成されている。1つの制御パッケージ100に接続されるケーブル200の数に応じて、スロット部323が設けられる。各スロット部323には、それぞれ複数本（本実施例では2本）ずつのケーブル200を挿通可能である。各スロット部323には、ケーブル200を径方向から取り付けることができる。各スロット部323には、例えば、径の太い1Gb/sのファイバチャネルケーブルであればそれぞれ1本ずつ挿通可能であり、1Gb/sケーブルよりも相対的に径の細い2Gb/sのファイバチャネルケーブルであればそれぞれ2本ずつ挿通可能である。即ち、各スロット部323には、それぞれ径の異なる複数種類のケーブルを1つまたは複数ずつ挿通させることができるように、その断面形状が設定されている。なお、1つの制御パッケージ100に径の異なる複数種類のケーブル200が接続されるような場合等は、異なる断面形状のスロット部を1つのクランプコア320に混在させてもよい。また、樹脂材料または金属材料等の若干の可撓性を有する材料からコア本体321を形成し、各スロット部323を撓ませることにより、ケーブル200を挿入するようにしてもよい。

【0058】

1つのクランプコア320は、ケーブル200が接続される1つの制御パッケージ100に対応する。従って、ケーブル群がそれぞれ接続される制御パッケージ100の数だけクランプコアが設けられ、各クランプコア320には、1つの制御パッケージ100に接続されるケーブル200を全て収容可能な数だけのスロット部323が設けられる。本実施例では、1つのスロット部323に細径のケーブル200を2本ずつ挿通する。2本1組のケーブル200を合計8組制御パッケージ100に接続する場合、クランプコア320には、合計8個のスロット部323が設けられる。また、これに加えて、取付部324を取り付けるためのスロット部323Aも設けられる。従って、クランプコア320には、合計9個のスロット部323、323Aが等間隔で設けられる。各スロット部323、323A間の角度 θ は、40度となっている。

【0059】

取付部324は、取付用スロット部323Aにネジ325によって固定される固定部324Aと、固定部324Aから上下方向（図7中のZ方向）に向けてそれぞれ延びる平板状の突起部324Bとから構成することができる。図11に示すように、各突起部324Bは、レール本体313とスライド可能に係合する。

【0060】

固定バンド330は、コア本体321の軸部321Aの外周側から各ケーブル200を覆うようにして設けられる。図12、図13を参照して固定バンド330の取付方法を説明する。固定バンド330は、バンド本体331と、バンド本体331の一端に設けられ

た取付部332とから構成することができる。図12に示すように、各スロット部323にケーブル200をそれぞれ2本ずつ挿通させた後で、固定バンド330をコア本体321の外側から巻回する。そして、図13に示すように、バンド本体331の先端331Aを取付部332に通して適度な荷重で引き締め、固定バンド330が自然に外れたりしないように、余った先端側を処理する。このように、軸部321Aの外側に固定バンド330を巻回させることにより、各スロット部323に挿通された各ケーブル200を保持することができる。固定バンド330は、容易に取り付けることができ、また取り外しも簡単であるため、ケーブル200の交換作業も容易に行うことができる。

【0061】

ここで、固定バンド330による締め付け力は、クランプコア320にクランプされた各ケーブル200に下方向からの所定の引っ張り力（例えば、160N程度）を加えた場合でも、ケーブル200がコネクタ122から抜けないように設定される。なお、規定の引っ張り力を超えた荷重がケーブル200に加わった場合、コネクタ122の破損を防止するために、ケーブル200は途中で破損するようになっている。

【0062】

なお、図14(a)は、コネクタ122の形状の一例を示す斜視図である。図14(b)は、コネクタ122にケーブル200を接続する様子を示す模式図である。図15は、2本1組で構成されたケーブル200の一例を示す平面図である。図16は、ケーブル200の投影図である。図14～図16に示すように、2本のケーブル200の両端のコネクタ部210を一体的に形成することにより、1組のケーブルを構成可能である。なお、これに限らず、それぞれ物理的に分離した複数のケーブルであってもよい。

【0063】

本実施例は上述の構成を有するので、以下の効果を発揮する。ケーブルクランプ機構300によりケーブル200の途中を所定のクランプ力で保持するように構成した。従って、ケーブル200に過大な引っ張り力が加わった場合でも、この引っ張り力がコネクタ122に直接的に作用してコネクタ122が破損するのを防止できる。この場合、過大な引っ張り力によりケーブル200が破断する可能性はあるが、制御パッケージ100全体を交換するよりもケーブル200のみを交換する方が保守コストが低下する。

【0064】

本実施例では、ケーブルクランプ機構300は、制御パッケージ100毎にケーブル200をまとめてクランプする構成とした。従って、ケーブル200の本数が多い場合でもケーブル群を容易に識別することができ、保守作業の容易性が高まる。例えば、基本筐体11の片面において、合計8個の制御パッケージ100に2本1組のケーブル200がそれぞれ8組接続される場合は、 $8 \times 2 \times 8 = 126$ 本のケーブル200が接続される。基本筐体11の両面では、合計256本のケーブル200が接続される。このように多数のケーブル200が接続される場合でも、本実施例では、1つのクランプコア320に1つの制御パッケージ100に接続されるケーブル200をまとめてクランプさせるため、どのケーブル群がどの制御パッケージ100に接続されているのかを容易に識別することができる。

【0065】

本実施例の各クランプコア320は、制御パッケージ100の配設方向（電源ユニット400やバッテリーユニット500等の他の交換可能な機能部品の配設方向と一致）に移動可能なように構成した。また、レール部310の取付位置は、他の機能部品の着脱に干渉しない位置を選んだ。従って、例えば、制御パッケージ100、電源ユニット400、バッテリーユニット500等のように、ケーブル200が接続される機能部品（制御パッケージ100）及びこの機能部品の下側に配置される他の機能部品（電源ユニット400、バッテリーユニット500）を交換する場合は、ケーブル群を制御パッケージ100から取り外すことなくそのまま水平方向に若干移動させるだけで、交換作業を行うことができ、保守性が向上する。

【0066】

本実施例のケーブル 200 は、制御パッケージ 100 の接続面からそのまま垂下させる構成とした。従って、基本筐体 11 の内部に引き回してから垂下させる場合に比べて、無駄なケーブル余長を廃することができ、信号劣化等を防止してケーブル 200 の性能向上を図ることができる。

【0067】

本実施例のクランプコア 320 は、略円柱状ないし略円筒状に形成し、クランプコア 320 の周方向に等間隔で各ケーブル 200 をクランプする構成とした。従って、クランプコア 320 をコンパクトに形成することができ、また、固定バンド 330 によって各ケーブル 200 を略均一な力でクランプ可能である。例えば、クランプコアを長方形状に形成することも考えられるが、長方形の角の部分では締め付け力が強くなり、それ以外の部分では締め付け力が弱くなるので、クランプ力を均一化するのが難しい。

【0068】

本実施例のクランプコア 320 は、1つの制御パッケージ 100 に接続されるケーブル群をコンパクトにクランプするので、ディスクアレイ装置 10 の外部インターフェース数が増大した場合でも、比較的小さな取付空間で多数のケーブル群を実装可能である。

【0069】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されない。当業者であれば、本発明の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】 本発明の実施例に係るディスクアレイ装置の外観を示す斜視図である。

【図 2】 ディスクアレイ装置のブロック図である。

【図 3】 ディスクアレイ装置の一部分を横方向から見た説明図である。

【図 4】 制御パッケージを拡大して示す外観図である。

【図 5】 制御パッケージにケーブル群を接続する様子を示す外観図である。

【図 6】 制御パッケージとケーブルとの接続箇所を拡大して示す説明図である。

【図 7】 基本筐体の一部を拡大して示す斜視図である。

【図 8】 ケーブルクランプ機構を拡大して示す斜視図である。

【図 9】 ケーブルクランプ機構の投影図である。

【図 10】 クランプコアを拡大して示す投影図である。

【図 11】 クランプコアとレール部との連結の様子を示す説明図である。

【図 12】 クランプコアに固定バンドを巻回する様子を示す斜視図である。

【図 13】 クランプコアに固定バンドを巻回してケーブル群をクランプした状態を示す斜視図である。

【図 14】 コネクタ及びケーブルの一例を示す説明図であって、(a) はコネクタの外観形状を、(b) はコネクタとケーブルとの接続関係をそれぞれ示す。

【図 15】 ケーブルの一例を示す平面図である。

【図 16】 ケーブルの一例を示す投影図である。

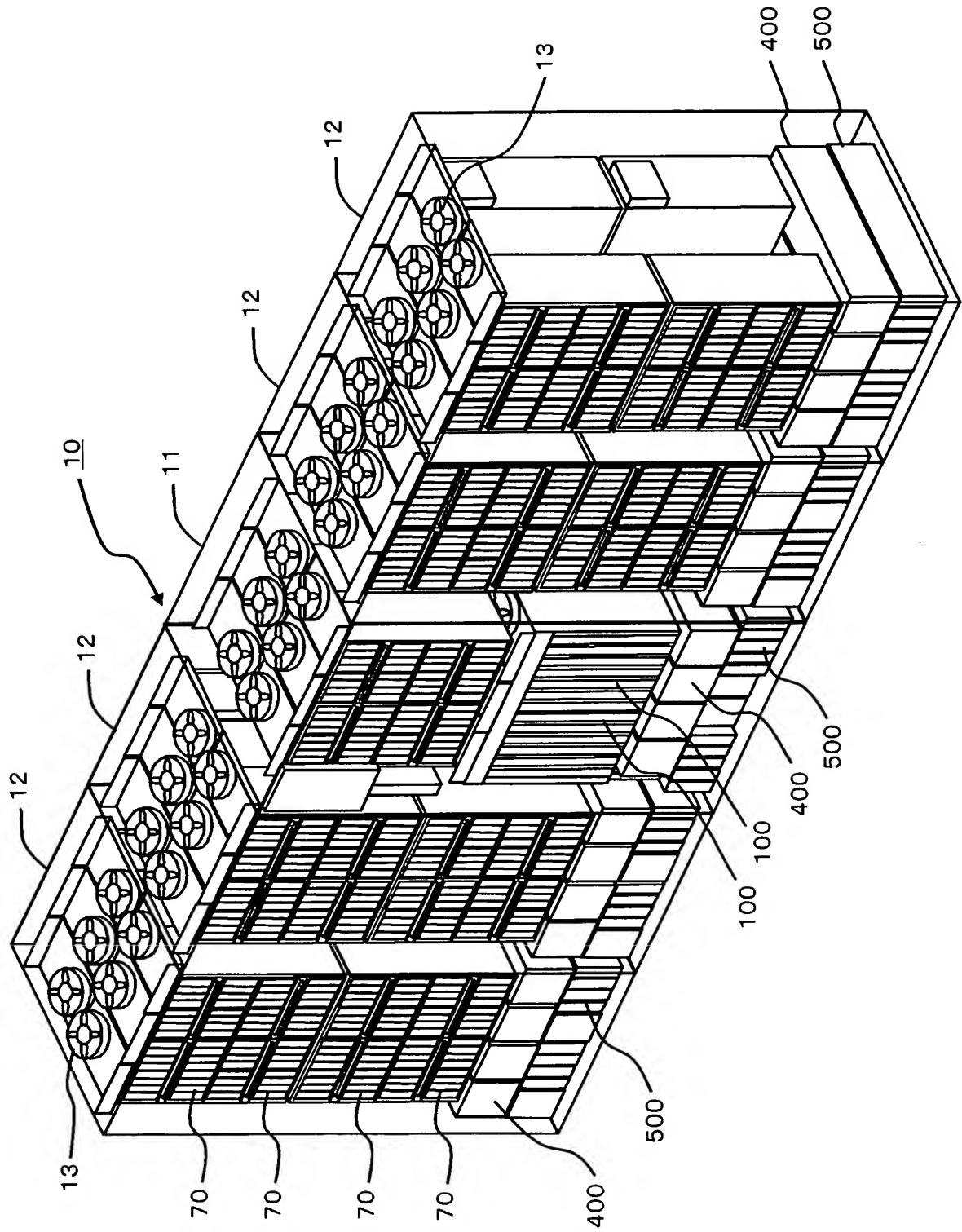
【符号の説明】

【0071】

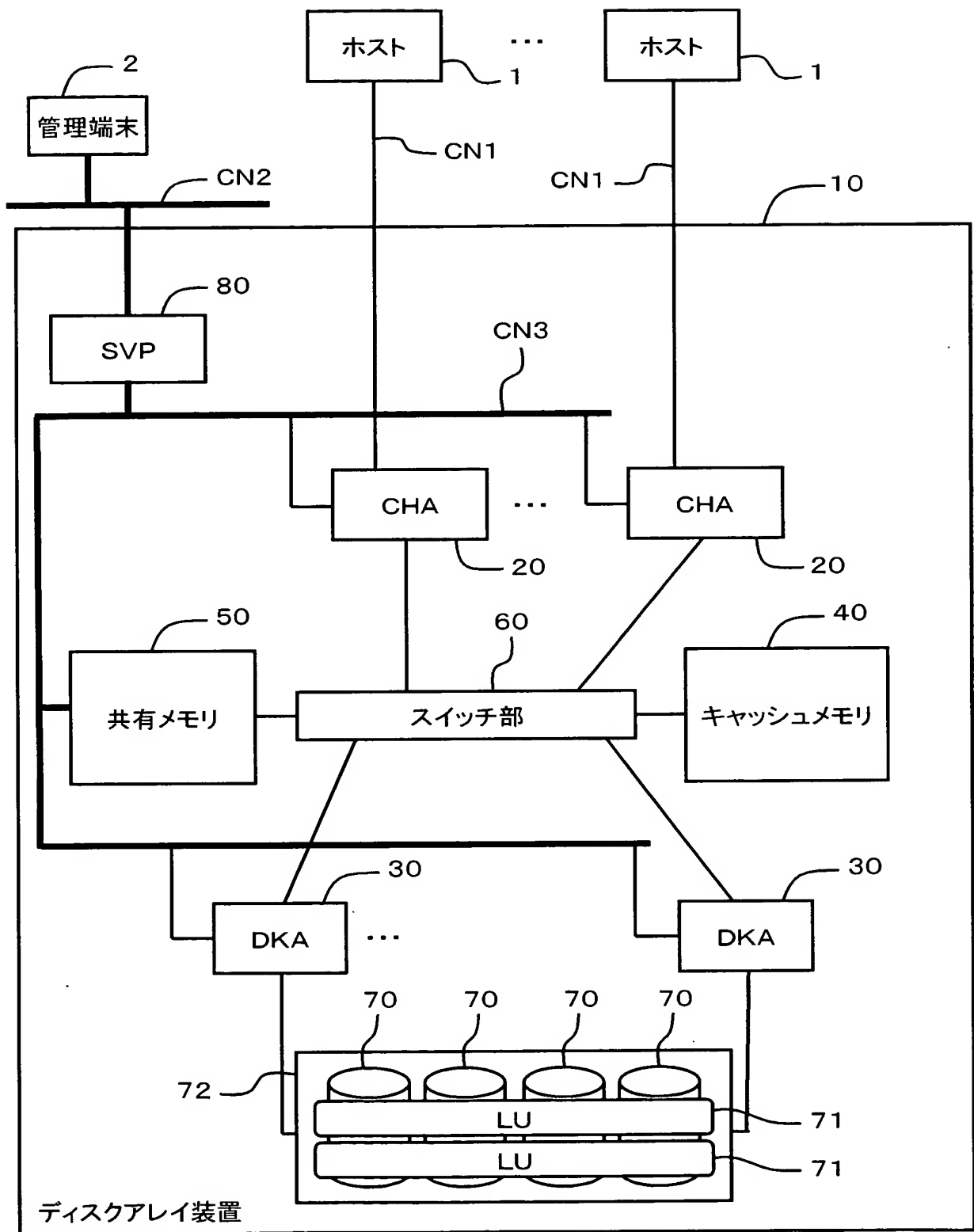
1…ホストコンピュータ、2…管理端末、10…ディスクアレイ装置、11…基本筐体、11A…シャーシ、12…増設筐体、13…冷却ファン、20…チャネルアダプタ、30…ディスクアダプタ、40…キャッシュメモリ、50…共有メモリ、60…スイッチ部、70…ディスクドライブ、71…論理ボリューム、72…RAIDグループ、100…制御パッケージ、110…パッケージ、111、112…レバー、113…ネジ、120…制御基板、121、122…コネクタ、122A、122B…コネクタ、200…ケーブル、210…コネクタ部、220…ケーブル本体、300…ケーブルクランプ機構、310…レール部、311…平板部、312…開口部、313…レール本体、320…クランプコア、321…コア本体、321A…軸部、321B…大径部、322…凹部、323…スロット部、323A…取付用スロット部、324…取付部、324A…固定部、324B

…突起部、325…ネジ、330…固定バンド、331…バンド本体、331A…先端、
332…取付部、400…電源ユニット、500…バッテリーユニット、600…ケーブル
挿通穴、610, 620…カバー、CL…クランプコアの可動範囲、CN1～CN3…通
信ネットワーク

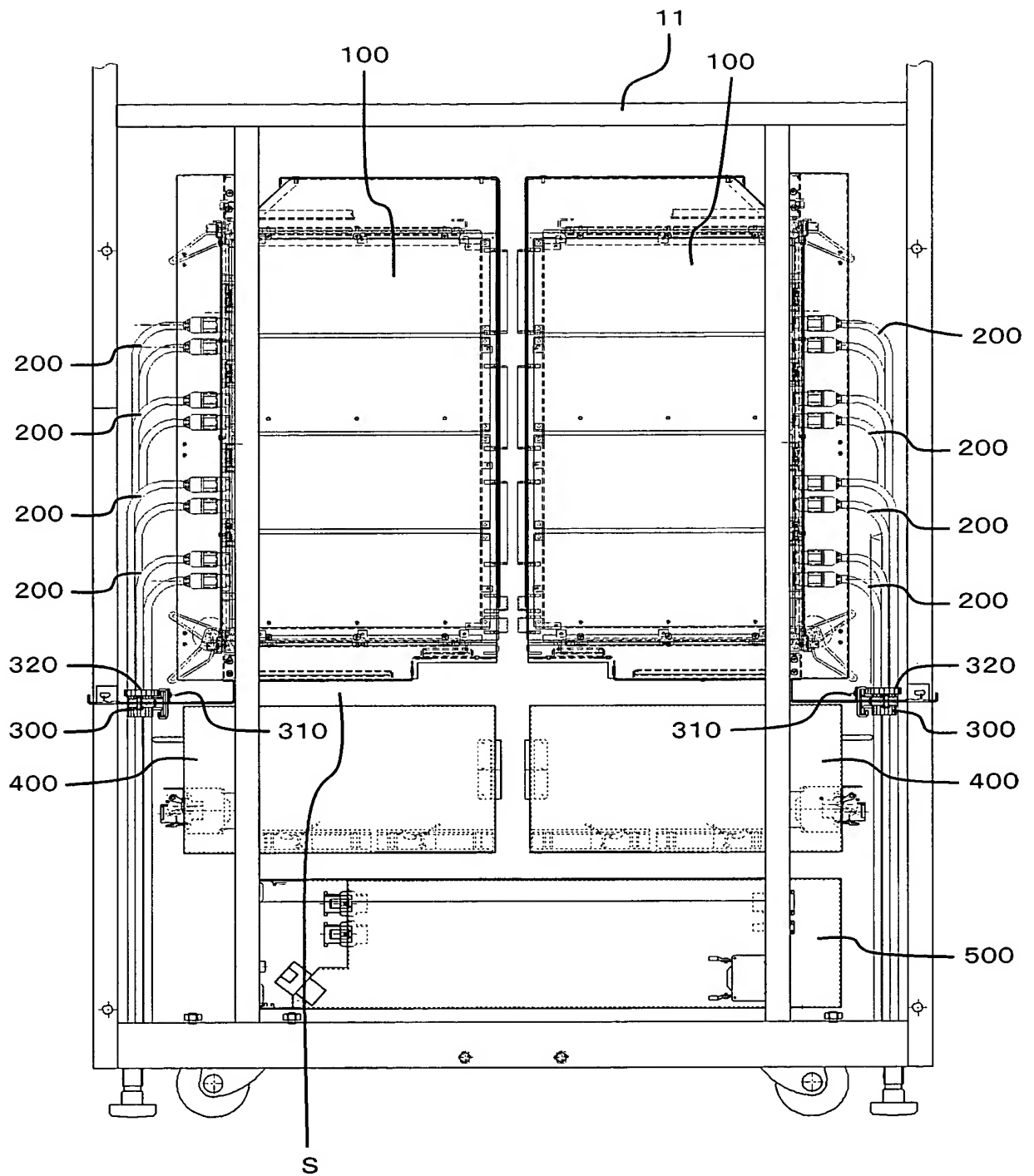
【書類名】 図面
【図 1】



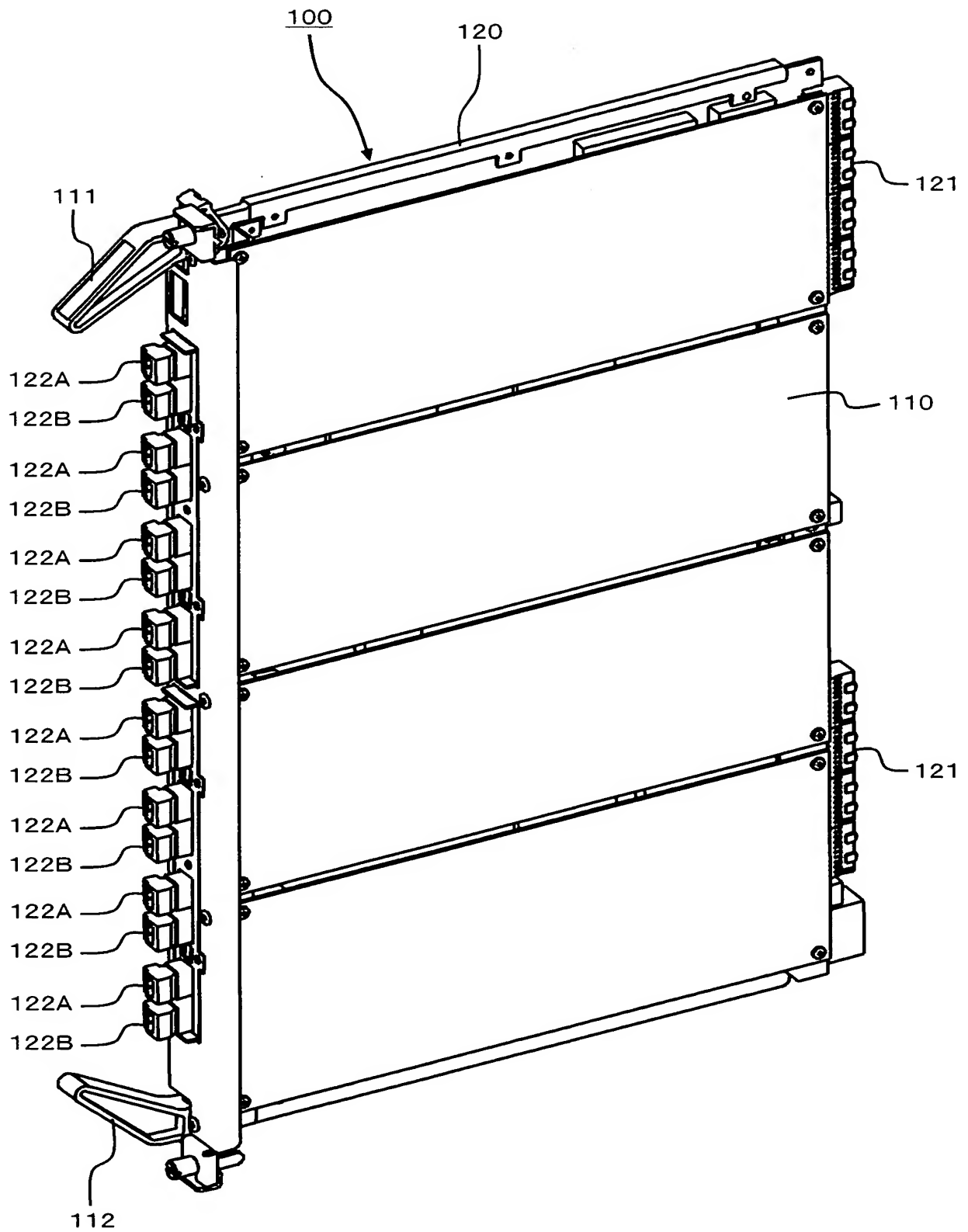
【図 2】



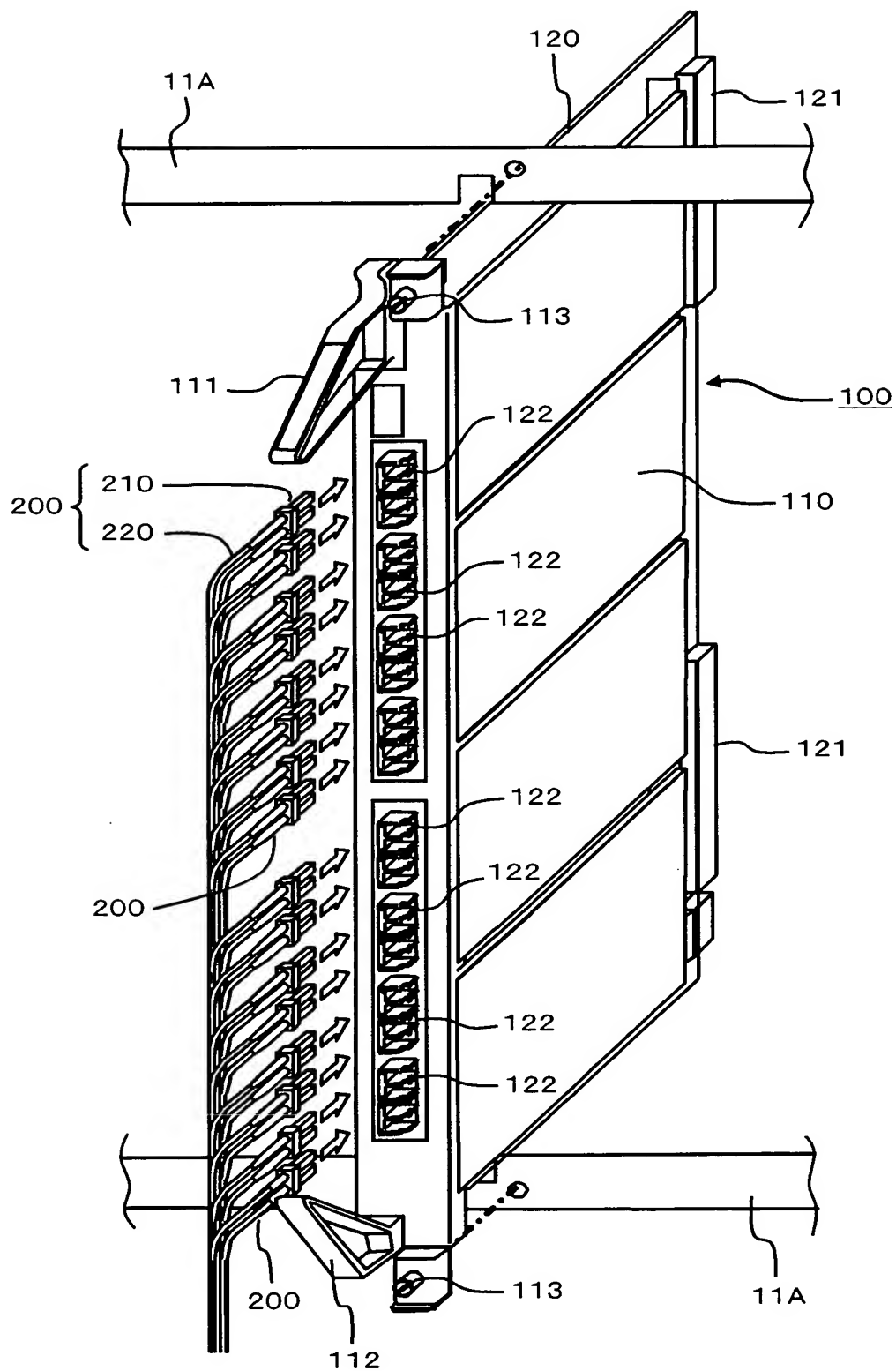
【図 3】



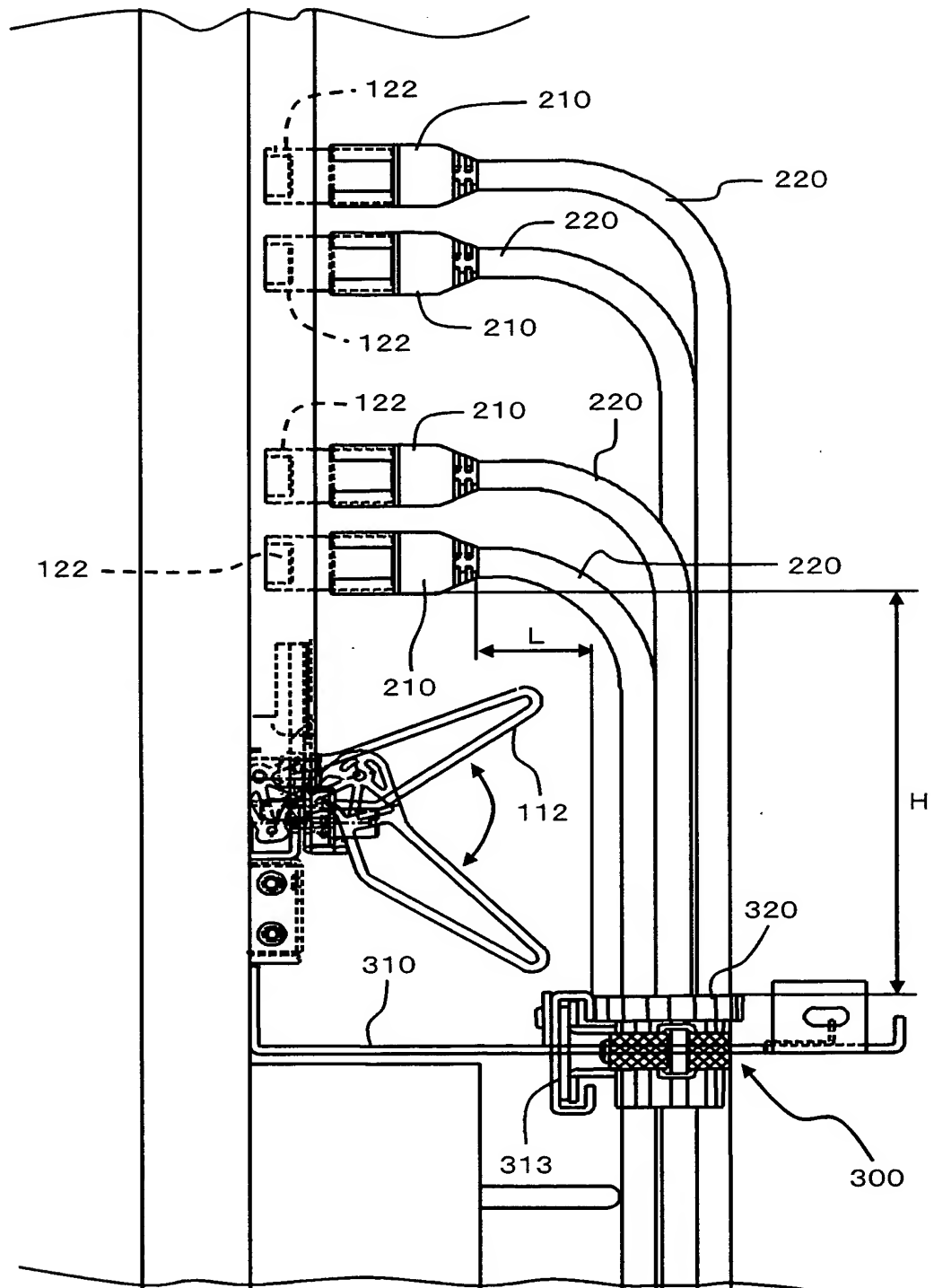
【図 4】



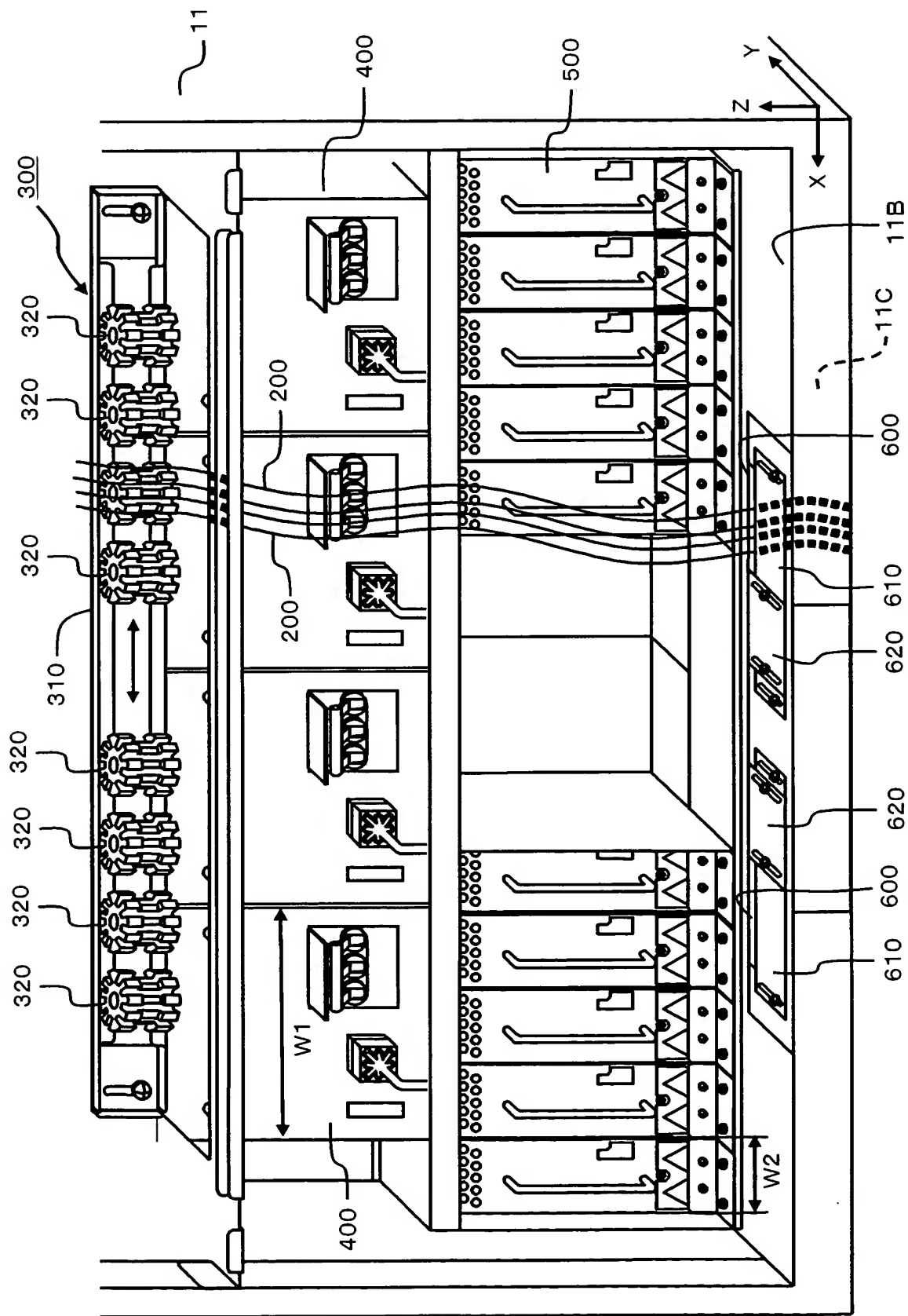
【図 5】



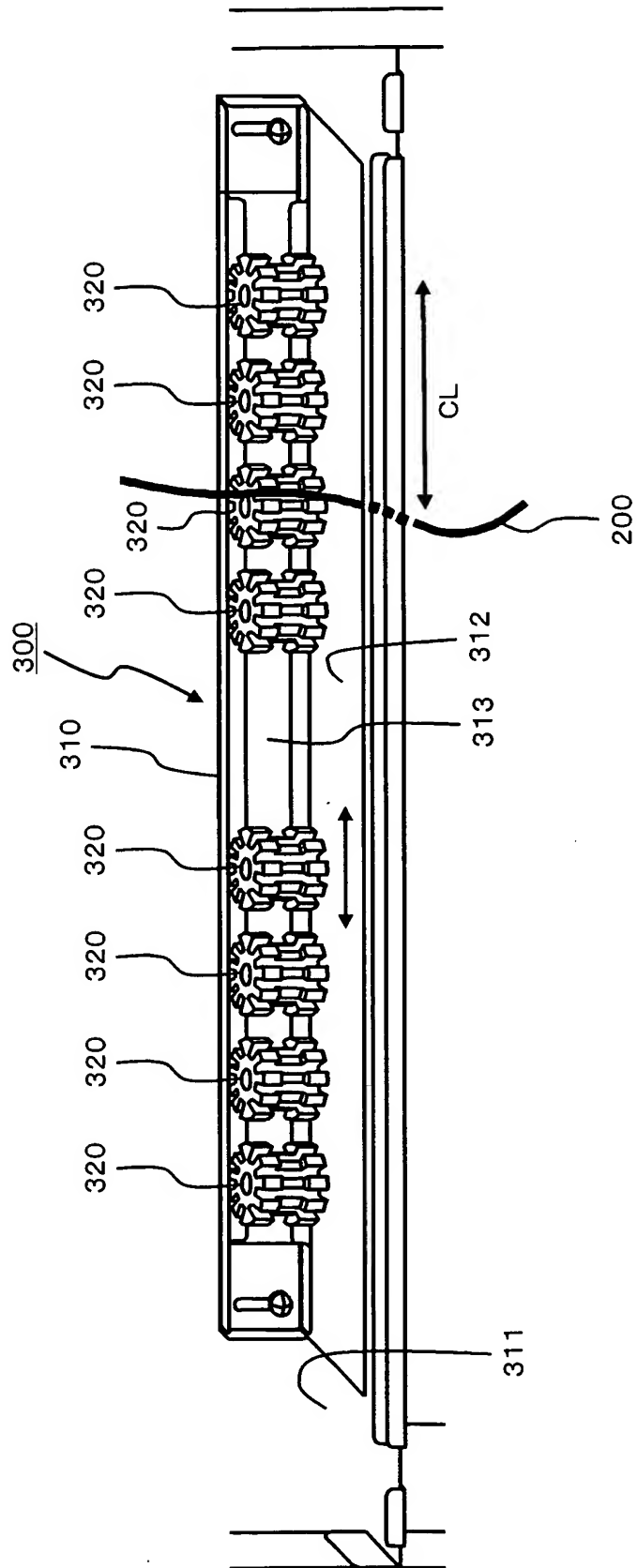
【図 6】



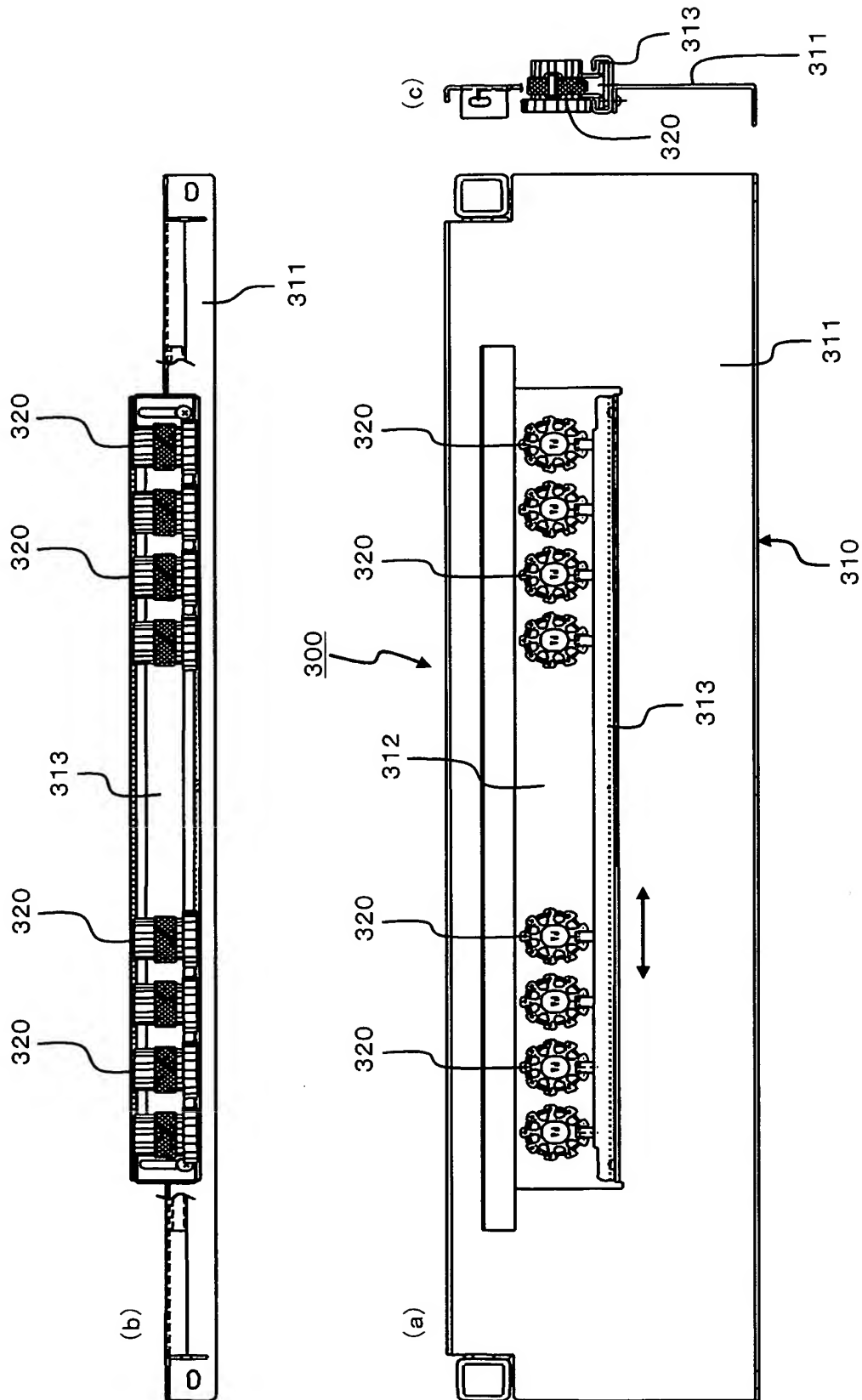
【図 7】



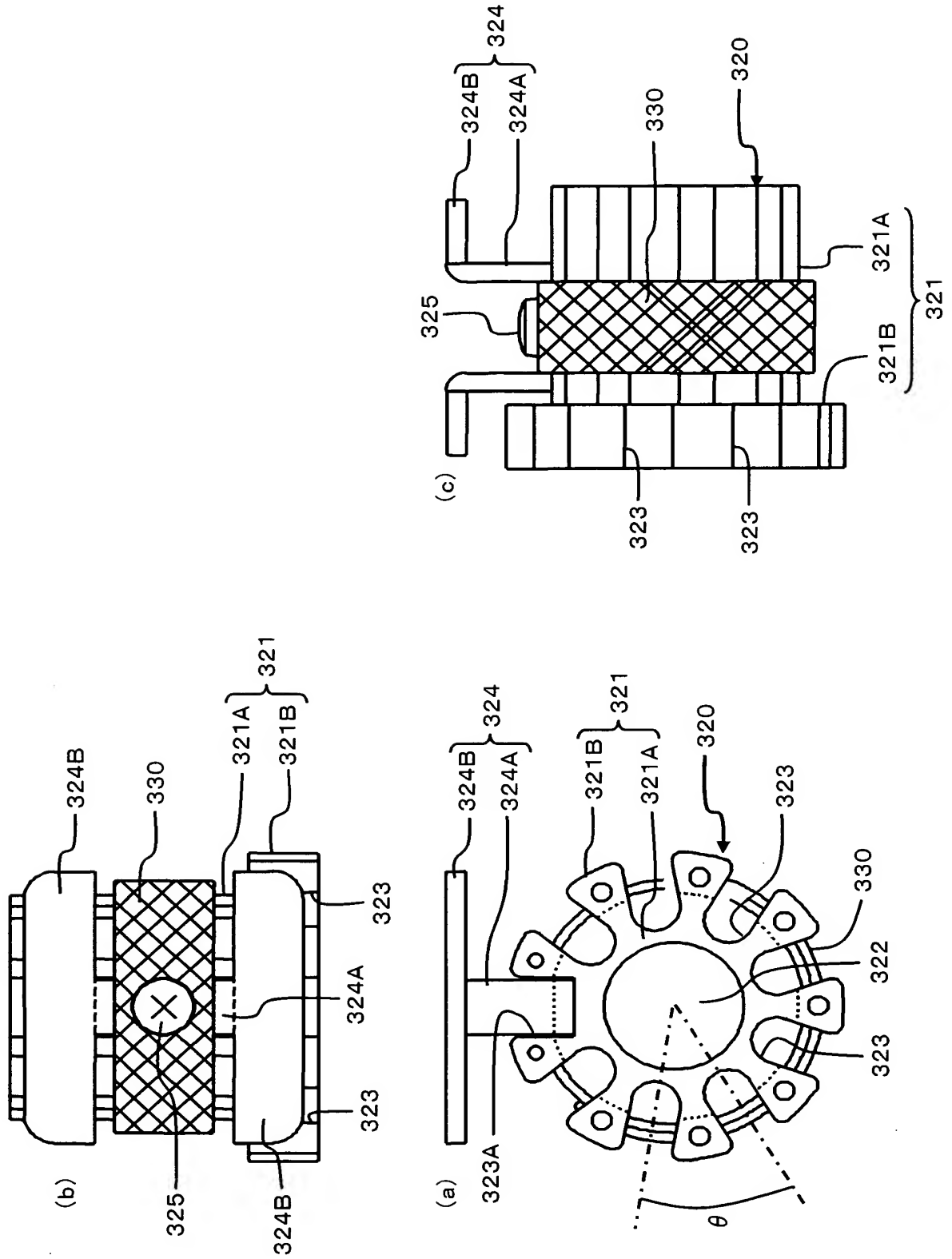
【図 8】



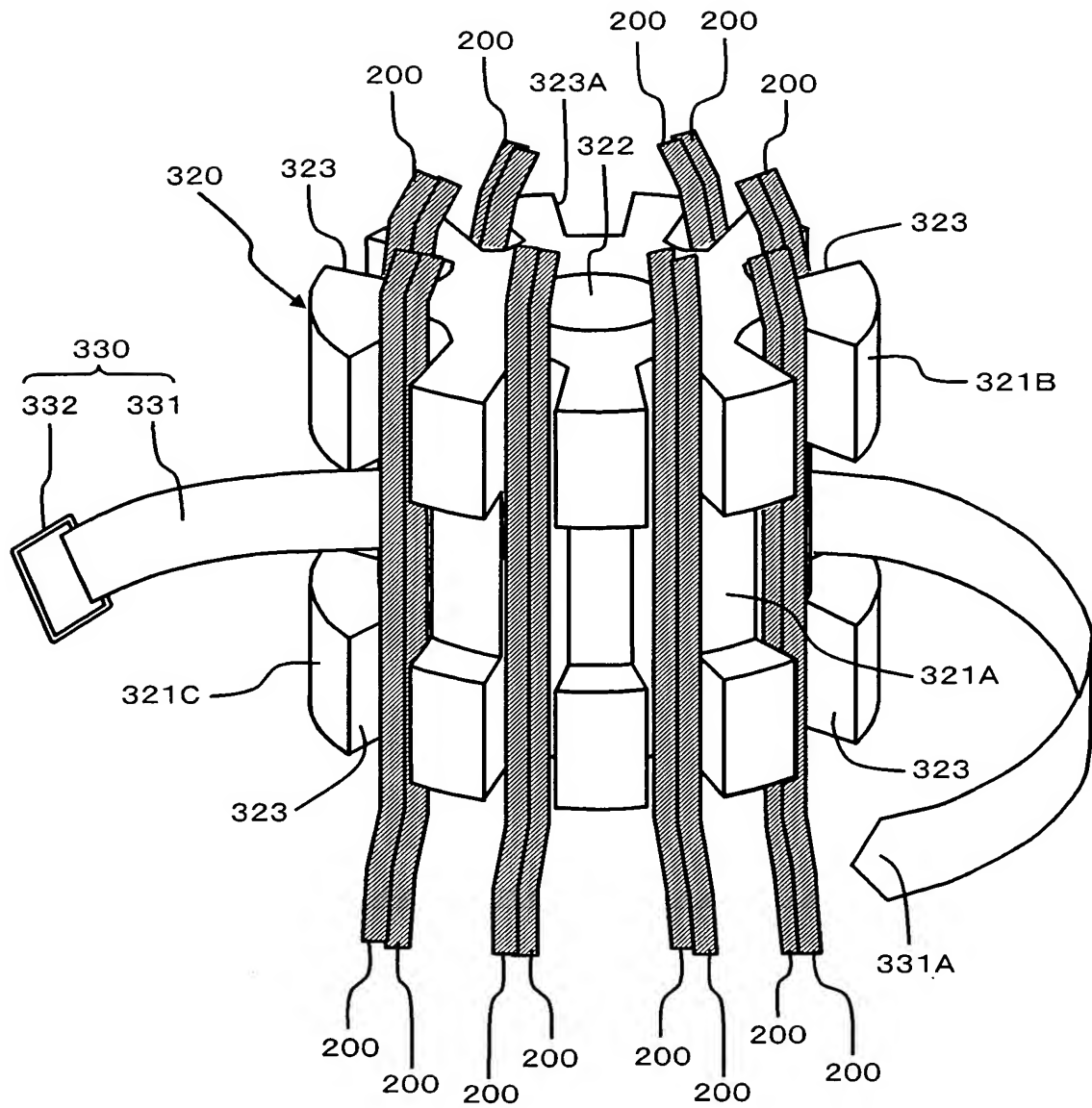
【図 9】



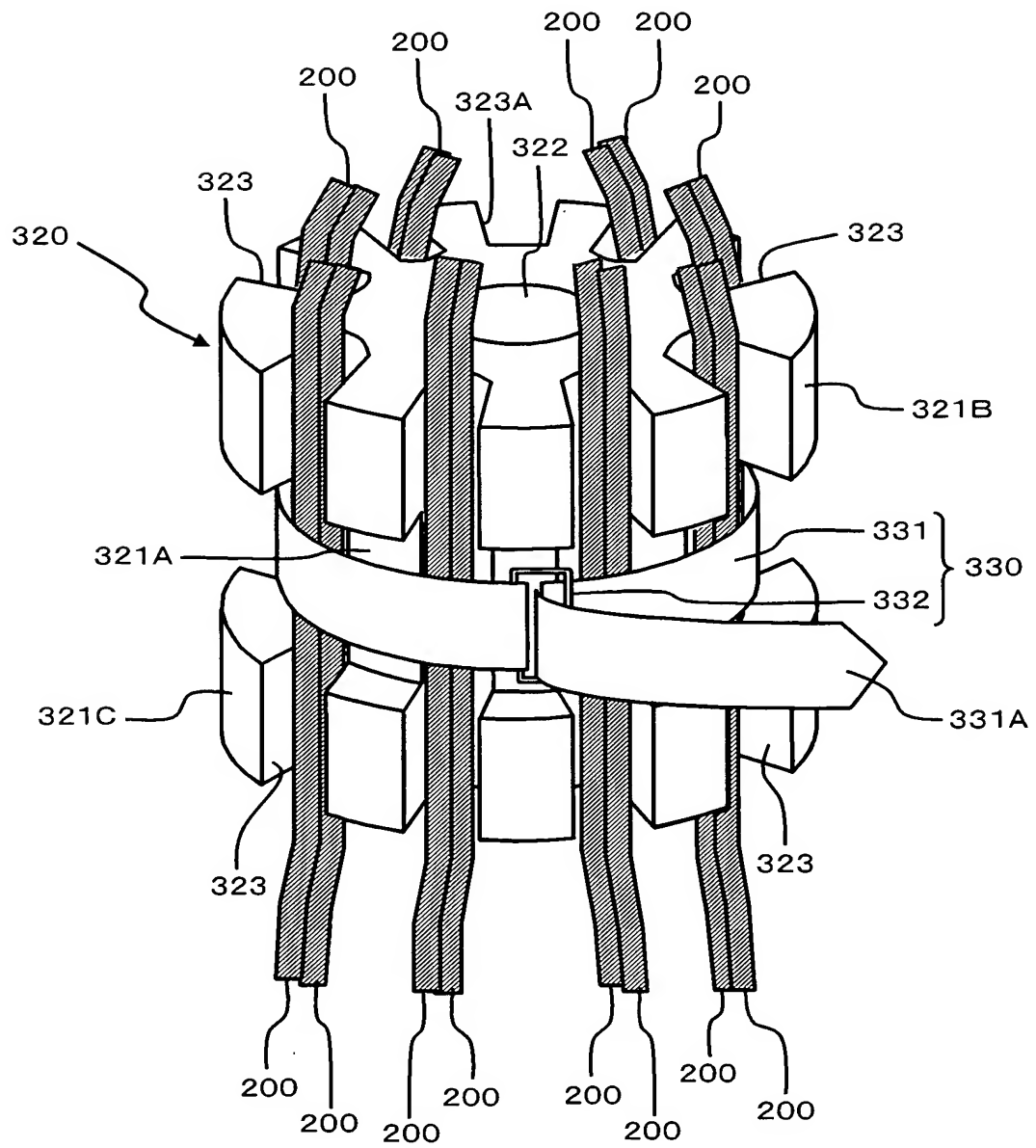
【図 10】



【図 12】

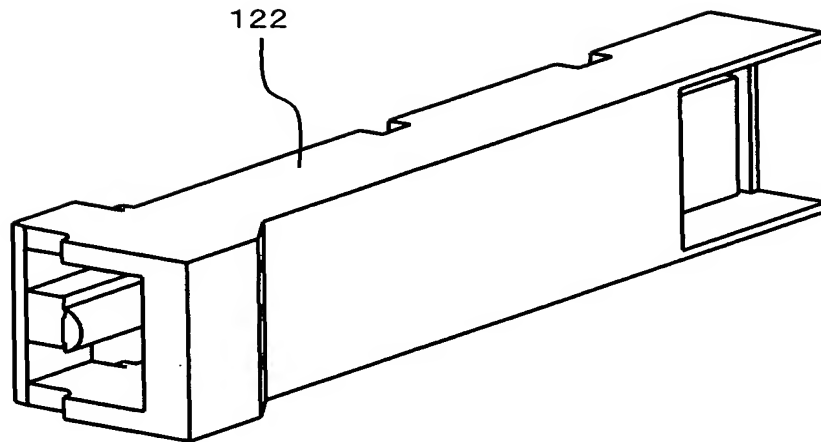


【図 13】

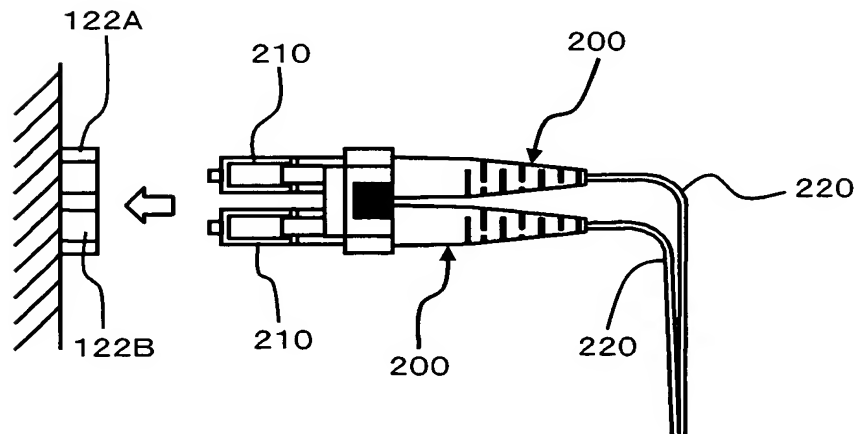


【図 14】

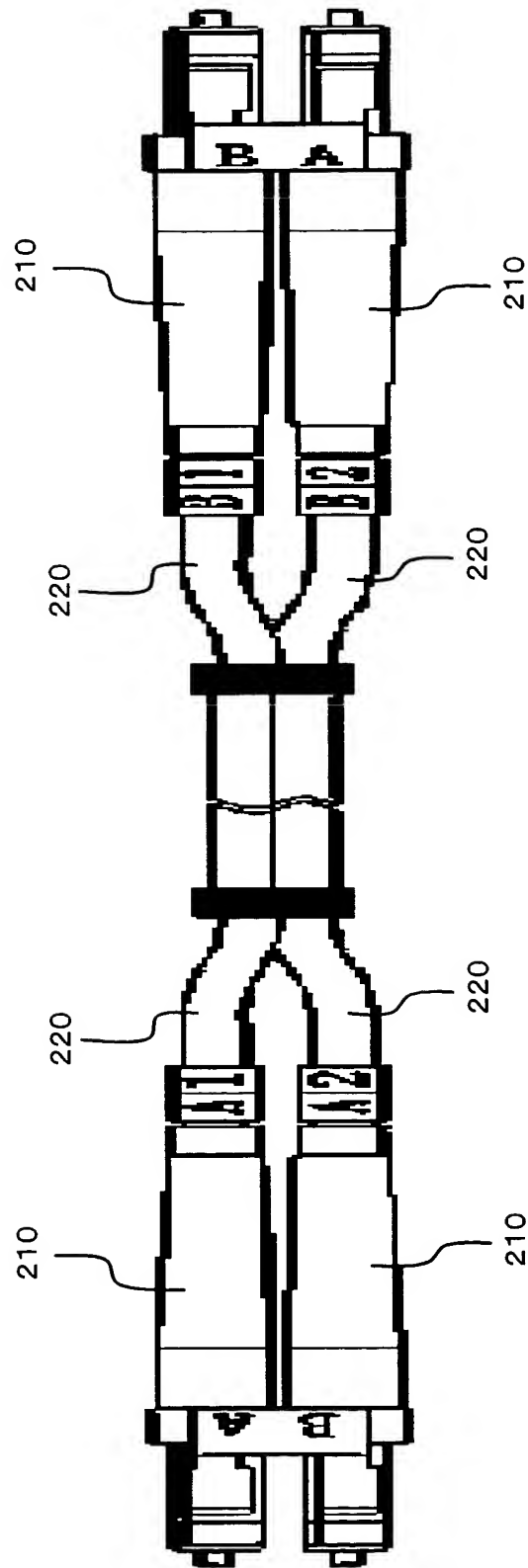
(a)



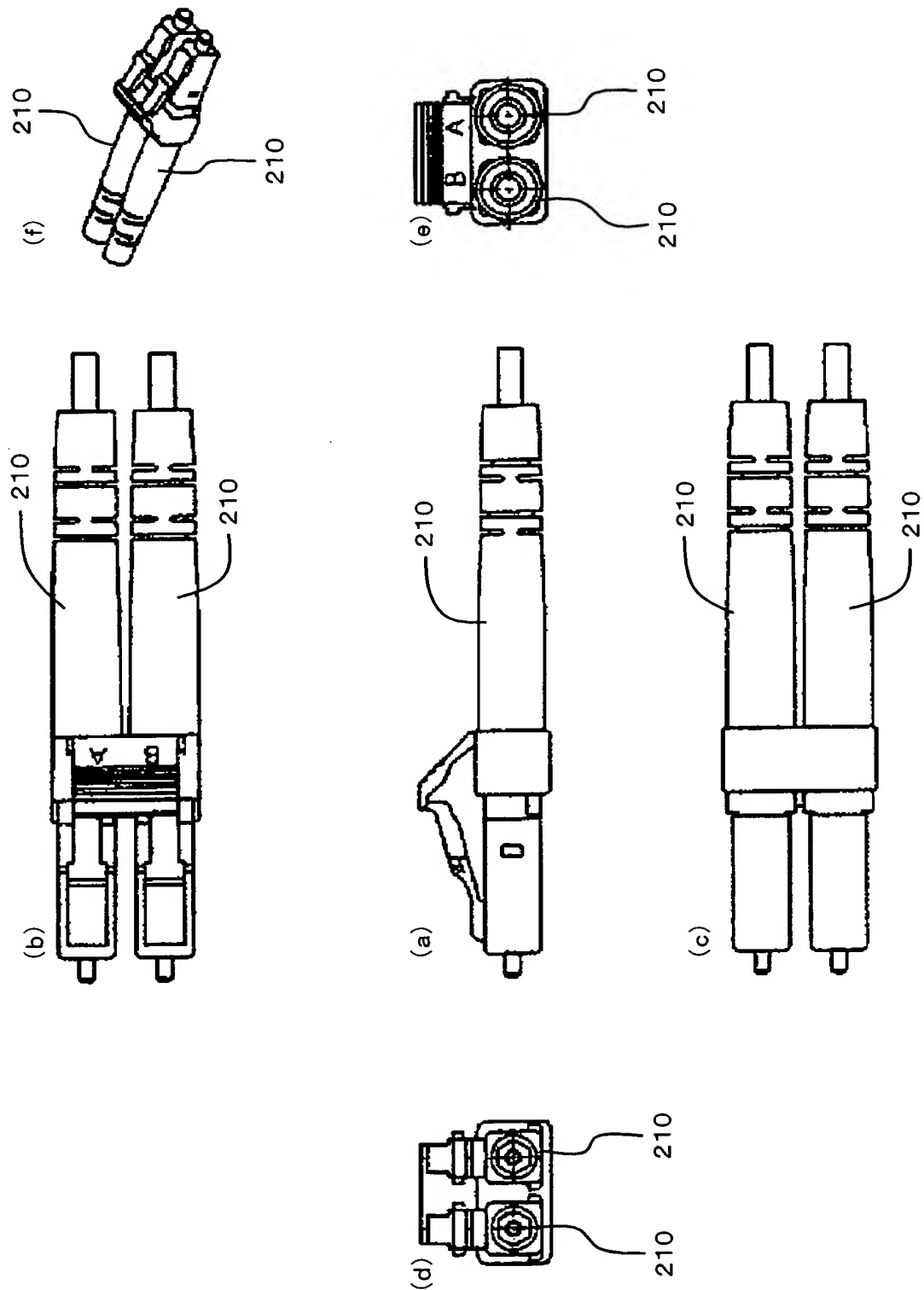
(b)



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 比較的省スペースで多数のケーブル群を制御パッケージに接続させると共に、ケーブルに加わる力がコネクタに直接作用して破損するのを防止する。

【解決手段】 ディスクアレイ装置の基本筐体 1 1 には、両面から複数の制御パッケージ 1 0 0 が装着される。制御パッケージ 1 0 0 の下側には、電源ユニット 4 0 0 との隙間に位置して、ケーブルクランプ機構 3 0 0 が設けられている。レール部 3 1 0 は、制御パッケージ 1 0 0 の配設方向に沿って設けられる。レール部 3 1 0 には、制御パッケージ（CHA）の数に応じたクランプコア 3 2 0 が移動可能に設けられる。各クランプコア 3 2 0 は各制御パッケージ 1 0 0 に対応し、制御パッケージ単位でケーブルをクランプする。ケーブル 2 0 0 に下からの引っ張り力が加わった場合でも、この力が直接的に制御パッケージ 1 0 0 に作用するのを防止する。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 2 0 8 1 2
受付番号	5 0 4 0 0 1 4 5 7 6 7
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 6 年 1 月 3 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 1月29日

特願 2 0 0 4 - 0 2 0 8 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所